

## クラスター事業戦略

# 地域の水問題を解決する実践的統合水資源管理

～全ての人々が安心して水資源を持続的に利用できる社会へ～

独立行政法人国際協力機構(JICA)  
地球環境部 水資源グループ



# 内容

1. グローバルアジェンダ／クラスター事業戦略とは
2. クラスター事業戦略の目的と概要
3. 途上国における課題の現状とJICAの協力アプローチの変遷
4. クラスター事業戦略のシナリオ
5. クラスター事業戦略の展開
6. クラスター事業戦略の目標とモニタリング
7. JICAの協力事例

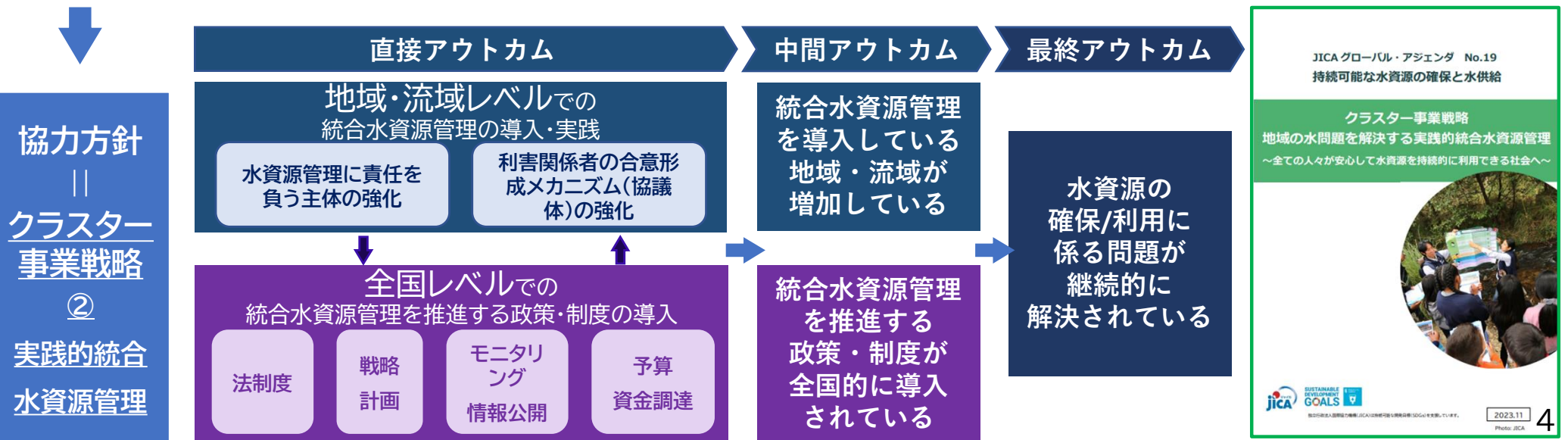
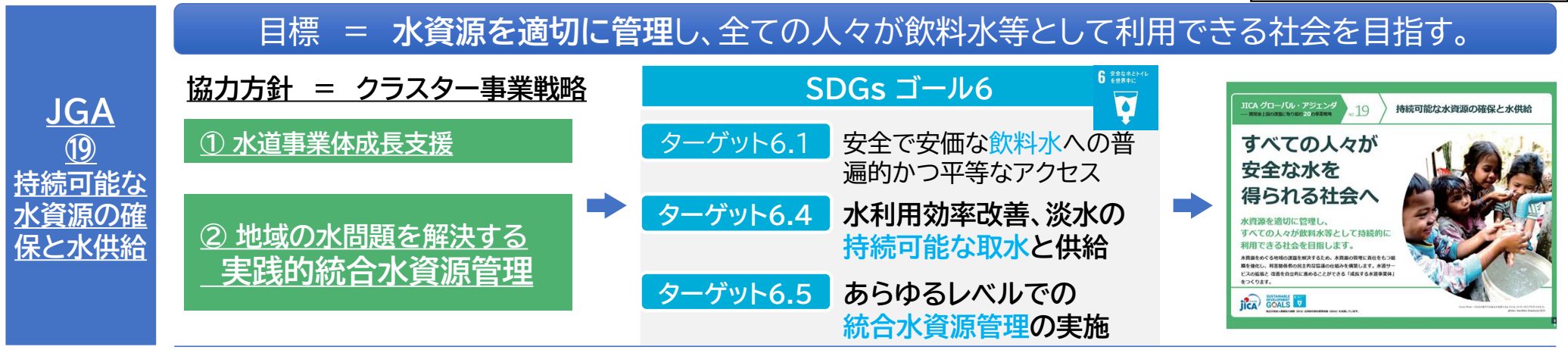


---

# 1. グローバルアジェンダ／クラスター事業戦略 とは

---

# クラスター事業戦略「実践的統合水資源管理」の位置づけ





# JICA Global Agenda(JGA)、クラスター事業戦略とは

課題別事業戦略 = JICA Global Agenda(JGA)

4つの切り口と20の課題別事業戦略

## Prosperity

豊かさ

- 1 都市・地域開発
- 2 運輸交通
- 3 資源・エネルギー
- 4 民間セクター開発
- 5 農業・農村開発  
(持続可能な食料システム)

## People

人々

- 6 保健医療
- 7 栄養の改善
- 8 教育
- 9 社会保障・障害と開発
- 10 スポーツと開発

## Peace

平和

- 11 平和構築
- 12 ガバナンス
- 13 公共財政・金融システム
- 14 ジェンダー平等と女性のエンパワメント
- 15 デジタル化の促進

## Planet

地球

- 16 気候変動
- 17 自然環境保全
- 18 環境管理
- 19 持続可能な水資源の確保と水供給
- 20 防災・復興を通じた災害リスク削減

### Agenda Setting

ともに達成すべき  
目的・目標を設定

### Market Creation

ビジネスの機会を創出

### Platform

多様な人や情報の  
共創の場を構築

### Finance Mobilization

課題解決のための  
資金を動員

協力方針 = クラスター事業戦略

### ① 水道事業体成長支援

クラスター事業戦略「水道事業体成長支援」



### ② 地域の水問題を解決する 実践的統合水資源管理

クラスター事業戦略  
地域の水問題を解決する実践的統合水資源管理  
～全ての人々が安心して水資源を持続的に利用できる社会へ～



## JGAの目的・目標

SDGsへの貢献


SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT  
GOALS



多様な力を結集し、  
複雑化する  
世界の課題に挑む



国内外の  
多様なパートナーと  
協働・共創し、  
開発課題への  
インパクトを最大化



## 2. クラスターの目的と概要

## 統合水資源管理の実践による水資源の確保・利用の課題解決

全ての人々が安心して持続可能な水資源の確保・利用ができる社会  
を実現するため、

利害関係者の対立を解消し、関連する複数のセクターを総合的に考慮に入れ、

地域の水問題を継続的に解決できる状態の構築

を目指す。

そのために、日本の水資源の経験・知見・技術を活用して、

- 地域・流域レベルでの責任主体と協議体の強化
- 実践を通じた課題解決のプロセスのスパイラルアップ
- 地域・流域レベルでの実践と、全国レベルでの政策・制度の強化

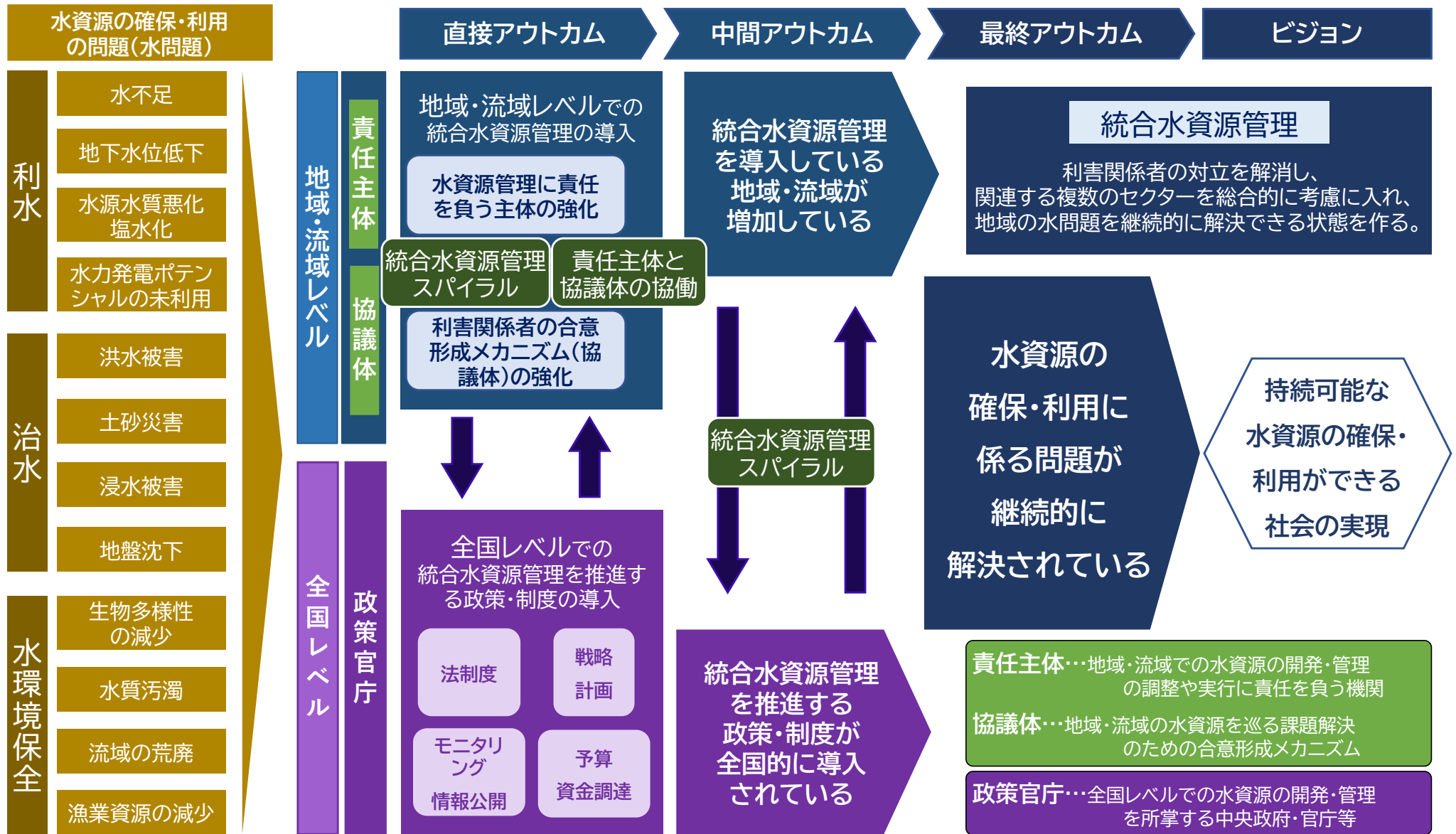
を推進する。

### 【2030年までの目標】

(地域・流域レベル)10以上の地域・流域での実践により、2億人以上に裨益する。

(全国レベル)200人以上の行政官が育成される。

# クラスター事業戦略「実践的統合水資源管理」の概要



## 【2030年までの目標】

(地域・流域レベル)10以上の地域・流域での実践により、2億人以上に裨益する。

(全国レベル)200人以上の行政官が育成される。



# クラスター事業戦略「実践的統合水資源管理」に関するSDGs

## 目標 6

= すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する

6 安全な水とトイレ  
を世界中に



### 目標 6のターゲット

- 6.1 2030年までに、すべての人々の、安全で安価な飲料水の普遍的かつ衡平なアクセスを達成する。
- 6.4 2030年までに、全セクターにおいて水利用の効率を大幅に改善し、淡水の持続可能な採取及び供給を確保し水不足に対処するとともに、水不足に悩む人々の数を大幅に減少させる。
- 6.5 2030年までに、国境を越えた適切な協力を含む、あらゆるレベルでの統合水資源管理を実施する。**
- 6.A 2030年までに、集水、海水淡水化、水の効率的利用、排水処理、リサイクル・再利用技術を含む開発途上国における水と衛生分野での活動と計画を対象とした国際協力と能力構築支援を拡大する。
- 6.B 水と衛生の管理向上における地域コミュニティの参加を支援・強化する。

### 【他関連SDGs】



# 統合水資源管理(IWRM)とは

## 統合水資源管理

利害関係者の対立を解消し(コンフリクト・マネジメント)、関連する複数のセクターを総合的に考慮に入れ、地域の水問題を継続的に解決できる状態を作る。

## Global Water Partnership (GWP) による定義

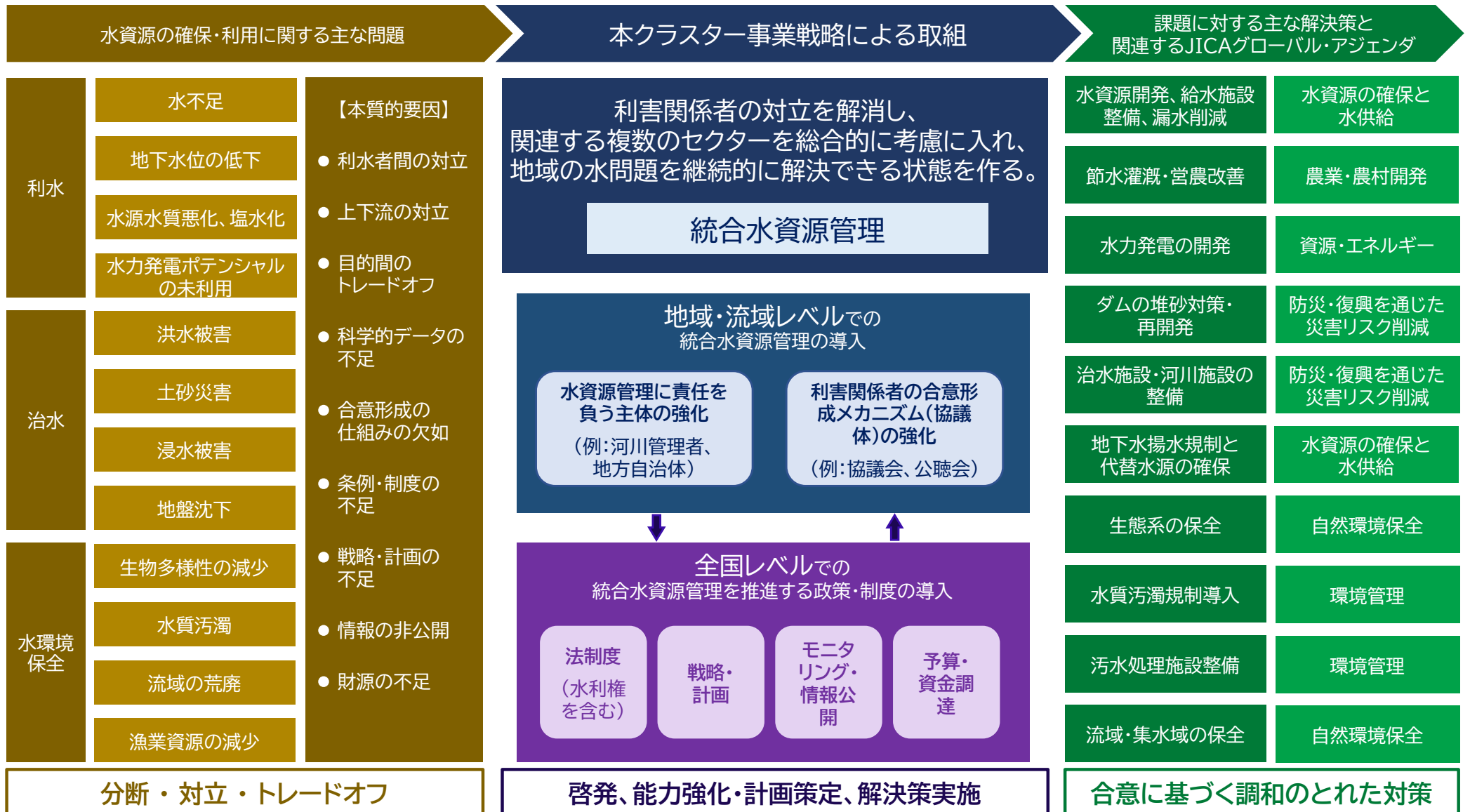
「水や土地、その他関連資源の**調整をはかりながら開発・管理**していくプロセス」  
「その目的は、欠かすことのできない**生態系の持続発展性**を損なうことなく、結果として生じる**経済的・社会的福利**を公平な方法で**最大限にまで増大**させることにある。」

## 政府開発援助(ODA)白書(2006年版)

以下を総合的に考慮しながら、地域の水問題を継続的に解決できる状態を作る。

- ① **水循環**における水のあらゆる形態・段階
- ② 水に関連する**様々な部門**
- ③ あらゆるレベルの利害関係者を含む**民主的な参加型アプローチ**

# クラスター事業戦略の位置づけと必要性





### 3. 途上国における課題の現状と JICAの協力アプローチの変遷

# 地球上の水資源の循環



河川への流出量は、現在の取水量よりもはるかに大きい。



しかし、**時間的・空間的に偏在**しており、水不足や洪水等の問題が発生。



それらの問題に対処するため、**統合的な水資源管理が重要**。

ある瞬間に河川を流れている水量

2,000km<sup>3</sup>

年間流出量

45,500km<sup>3</sup>/年



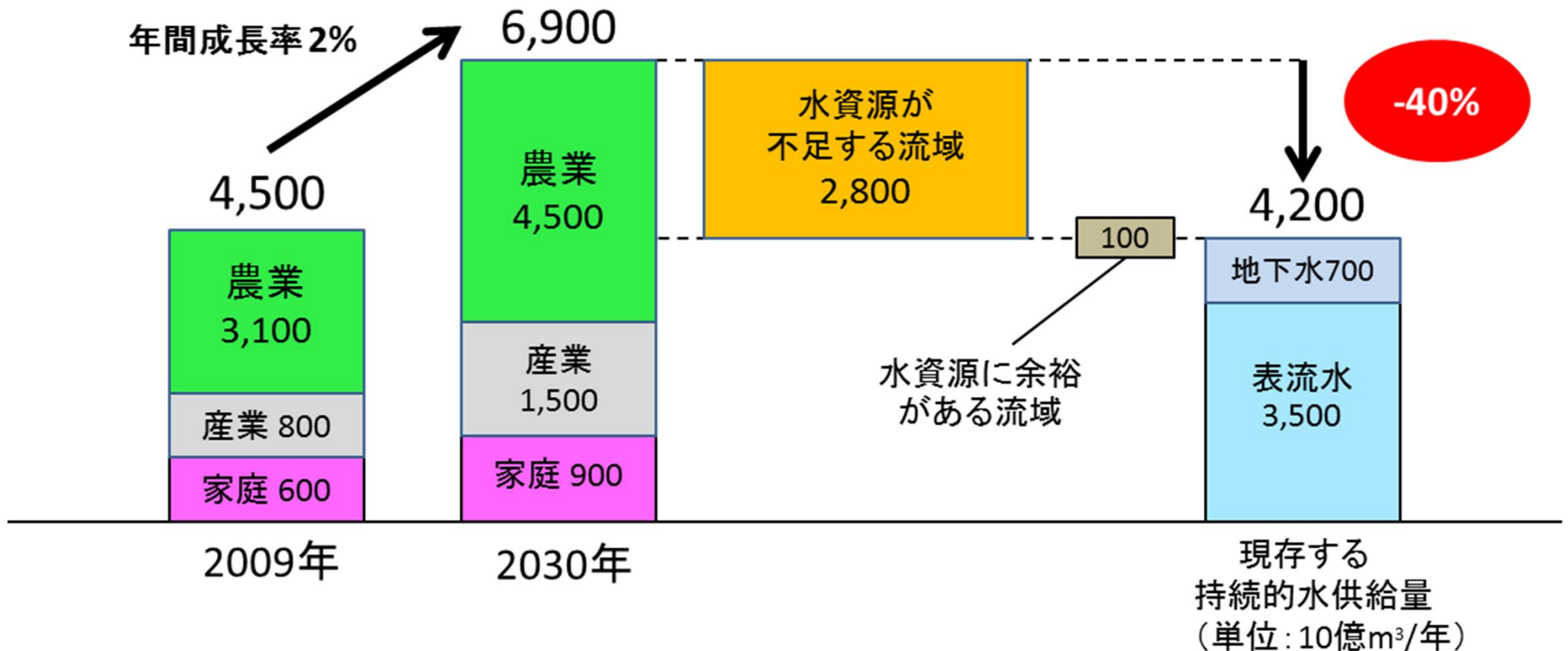
3,800km<sup>3</sup>/年

年間取水量



# 逼迫する水需給・高まる水ストレス

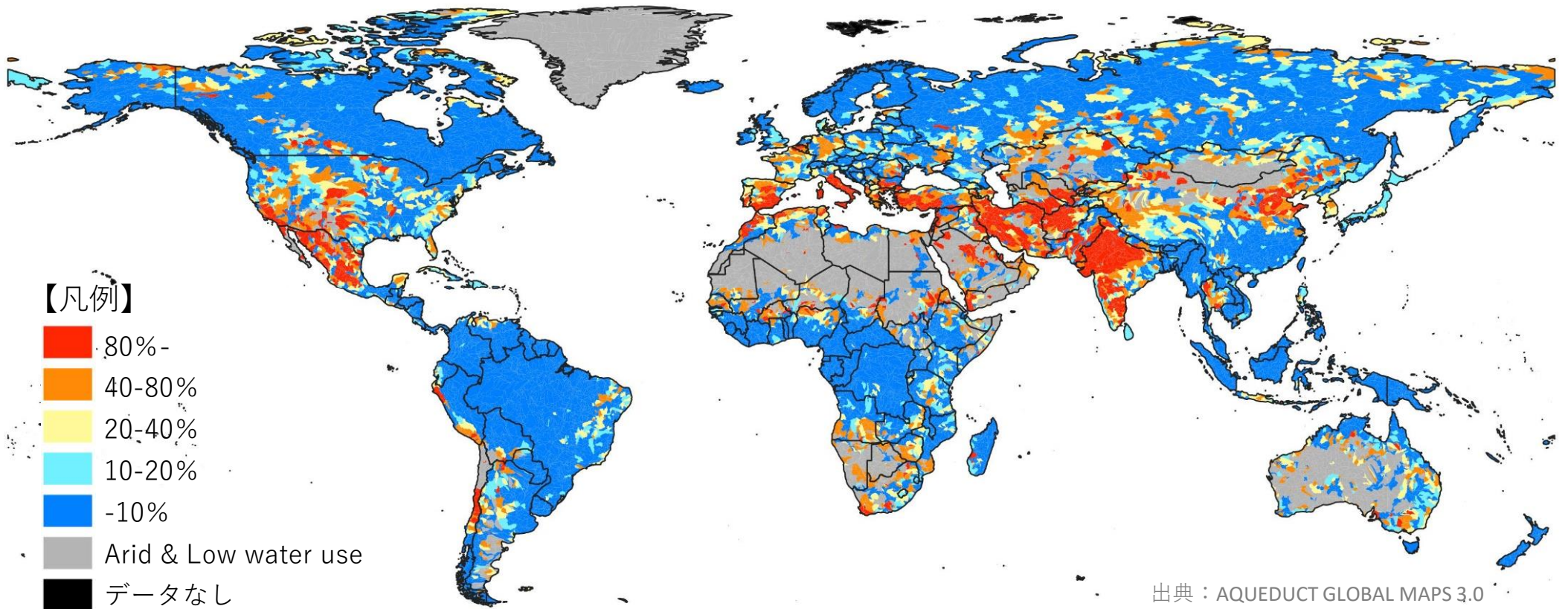
- 国連の推計では、2015年時点で水不足の影響を受けている人々は29億人以上。
- 2030年には、水需要に対して水資源が40%不足するという試算もあり、水需給の逼迫は深刻。



(出典: Charting Our Water Future, The 2030 Water Resources Group の図を編集)

# 水資源の偏在

- 水ストレス(利用可能な水量に対する取水量の割合)が高いのは、元々降水量が少ない中東、南・中央アジアに加えて、人口が集中しているアジアの都市域。また、国際河川流域を巡る緊張が高まっている。



# 気候変動が水循環に与える影響

図 水循環の概略図

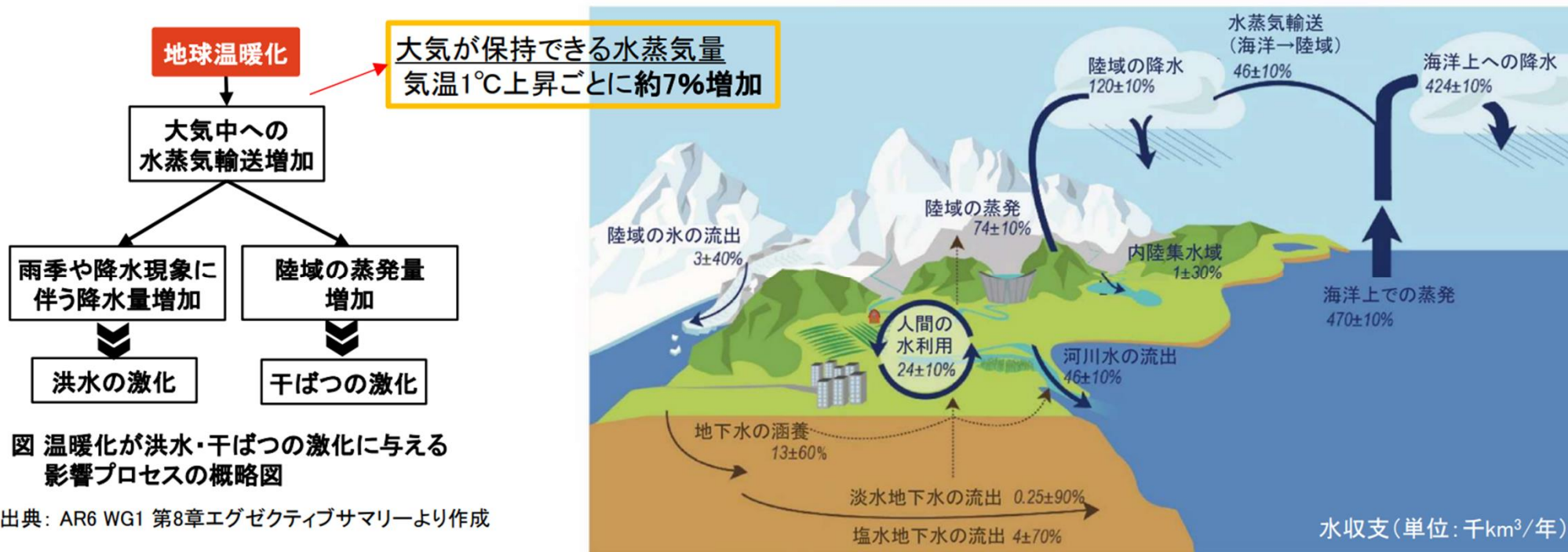


図 温暖化が洪水・干ばつの激化に与える影響プロセスの概略図

出典: AR6 WG1 第8章エグゼクティブサマリーより作成

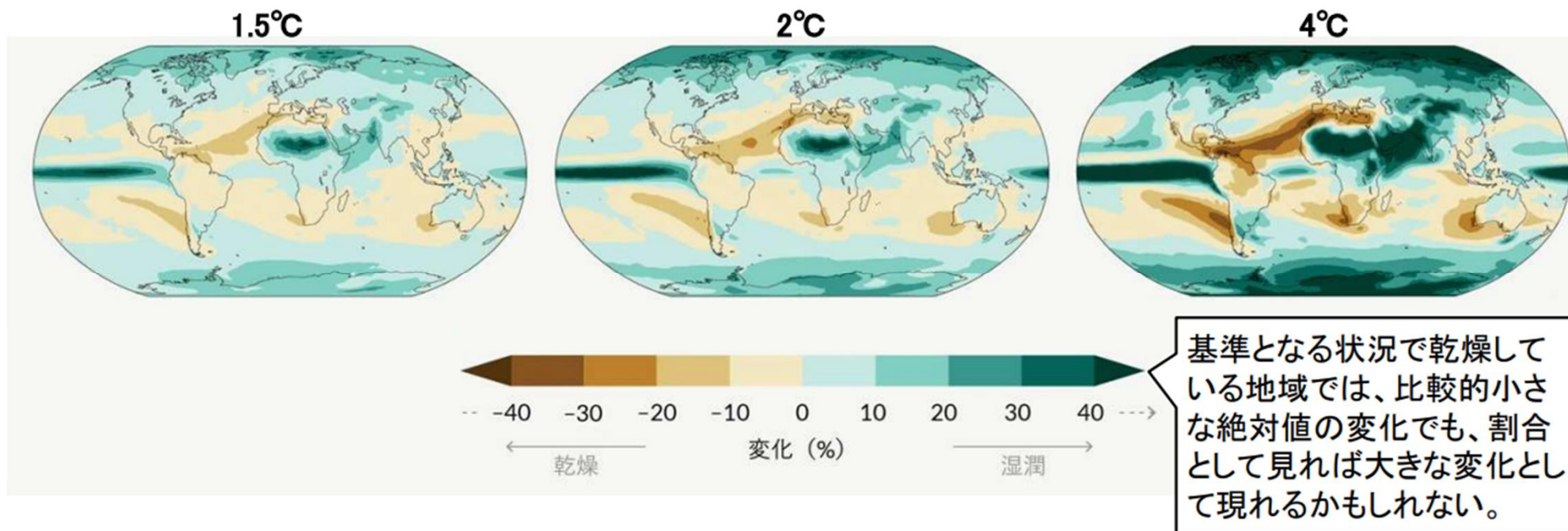
出典: 環境省 IPCC 第6次評価報告書の概要 P49

地球温暖化が続くと、世界の水循環において降水量や蒸発量の増加をもたらし、洪水や干ばつなどの現象が激化すると予測される。



# 気候変動が水循環に与える影響

図 1850～1900年を基準とした年平均降水量の変化



出典：環境省 IPCC 第6次評価報告書の概要 P49

世界の水循環が地球規模の気温上昇とともに強まり続け、乾燥や湿潤の変化が大きくなり、変動も大きくなると予測される。

# 途上国において深刻化する水資源管理の問題

- 水資源は循環しているが、空間的、時間的な偏在により、渇水や洪水が発生
- 途上国における水需給のひっ迫
  - 人口増加、都市化、生活水準の向上による水使用量原単位の増加
  - 灌漑農地の拡大(世界の水使用の8割は農業用水。フードロス削減や節水灌漑などが重要な水資源問題の解決策)
- 気候変動の影響
  - 乾燥や湿潤などの年平均降水量の変化が大きくなり、変動も大きくなる
  - アジア内陸の一部とアフリカ南部では、干ばつと極端な大雨が増加
  - 降雨の変化・極端化、積雪の減少、氷河の融解、海面上昇、沿岸部の淡水資源の塩水化
- 水資源をめぐる紛争、問題
  - 上下流問題、国際河川・湖沼、越境地下水:水の取り合い、利害の対立
  - 渇水、洪水以外にも地下水位の低下、地盤沈下、水質汚濁、生態系への影響等
  - 利害関係者や関係するセクターが複数にわたり、トレードオフの関係
- 開発上の諸課題
  - 水量、水質等基本的データや水に起因する各種問題に関する科学的知見の不足
  - 多くの利害関係者やセクターを調整しつつ水資源の管理を行う責任主体の不在や能力不足
  - 合意形成を促す協議メカニズムの不在



# SDGsゴール6 ターゲット6.5 統合水資源管理(IWRM)

## ターゲット6.5

2030年までに、必要に応じて国際流域における協力を含む、全てのレベルにおいて、**統合的水資源管理**を実施する。

## 指標

### 6.5.1 統合水資源管理(IWRM)実施の度合い (0から100でスコアリング)

カテゴリー	評価項目 (全体で33項目)
①政策環境 (7項目)	<ul style="list-style-type: none"><li>国家レベルでの政策、法律、計画の策定、活用状況</li><li>地方自治体等の国家以外の主体における政策、規則の策定、活用状況、等</li></ul>
②組織・参加 (11項目)	<ul style="list-style-type: none"><li>異なるセクターを代表する政府機関間の調整の状況</li><li>組織、学術機関、市民団体、個人、民間セクター等の参加の状況、等</li></ul>
③管理手段 (9項目)	<ul style="list-style-type: none"><li>国家レベルでの水資源のモニタリングの実施状況</li><li>国家レベルでの水需要管理、水利用モニタリング、水配分等の管理の実施状況</li><li>国内でのデータ、情報の共有状況、等</li></ul>
④資金調達 (6項目)	<ul style="list-style-type: none"><li>インフラ、ソフト面に対する国家予算の配賦、執行状況</li><li>ソフト面に対する収入(料金、税金、課徴金等)の状況、等</li></ul>

# SDGsゴール6 ターゲット6.5 統合水資源管理(IWRM)

## 指標6.5.1 2023年時点でのモニタリング結果



### 指標6.5.1

IWRM実施カテゴリー  
( )内は6.5.1 スコア範囲

- Very high (91 to 100)
- High (71 to 90)
- Medium-high (51 to 70)
- Medium-low (31 to 50)
- Low (11 to 30)
- Very low (0 to 10)
- No data
- Not applicable

- **ターゲット6.5の達成は現在のペースでは困難**。2030年の統合水資源管理の実施状況のスコア100点を目指しているのに対し、**2023年現在の実施状況の平均は57点**(2020年は54点)。
- 2017-2020-2023年でいずれもモニタリングデータの報告を行った**137か国**のうち、**スコアが上がった国は111か国**だが、**10点以上上がった国は15か国**、**カテゴリーが上がった国は32か国**に留まり、**120か国は進捗が限定的**。一方、2023年のモニタリングデータの報告を行った183か国のうち、**スコアが50点以下の国(カテゴリーがMedium-low以下の国)は、71か国(39%)**(2020年時点は87か国(47%))。
- スコアが高まることで、カテゴリーが低い国が減少するということは、**統合水資源管理を推進する体制(利害関係者の参加を確保する仕組みやセクター間の利害調整を行う制度など)**が整うということの意味する。 20

# 統合水資源分野におけるJICAの協力アプローチの変遷

1

## 流域単位での総合的な水資源管理計画策定の支援

- 多様な水資源の利用目的や、利水、治水、水環境を包括的に対象とした、**長期基本計画の策定や事業の実行可能性調査**(フイージビリティスタディ。F/S)を実施(開発調査)。
- その成果を用いた円借款による**施設建設事業**(ダム建設、河川改修、灌漑施設整備等)も多数実施。

### インドネシア国ブラintas川に対する協力

第1次

ブラintas川総合開発計画調査

1961

第2次

ブラintas川流域水資源開発調査

1972

第3次

ウィダス川流域開発計画調査

1984

第4次

ブラintas川流域  
水資源総合管理計画調査

1997

ハード対策を重視

治水と灌漑を目的とする  
多目的ダムの建設や河川改修

ハード+ソフト

河川法、組織、予警報システム

ソフト対策中心

費用負担、住民参加、公社設立

# 統合水資源分野におけるJICAの協力アプローチの変遷

## 2 全国水資源管理基本計画策定の支援

- 水利用の競合や水供給能力の不足、関連諸機関の活動や機能の重複、水資源のモニタリングや配分を含む水管理の能力不足などが背景。
- 水資源開発・管理に係る政策・計画の統合を目指したという視点からは、**統合水資源管理の考え方を具現化しており、先駆け**となる。
- 一方で、施設整備中心の「水資源開発」をより重視するために、以下のような組織・制度・人材等を含む「**水資源管理**」における課題も。
  - 多様な提言がなされているものの概念的な内容にとどまっている。
  - 行政を主要なターゲットとしており、他のステークホルダーの巻き込みが弱い。
  - 提言された内容が必ずしも十分に実現に至っていない例がある。

### 全国水資源管理基本計画の策定を支援した国

アジア

フィリピン



ベトナム



マレーシア



アフリカ

ケニア



コートジボワール



ザンビア

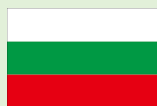


ナイジェリア



東欧

ブルガリア



マケドニア



# 統合水資源分野におけるJICAの協力アプローチの変遷

## 3 統合水資源管理の考え方にに基づき、地域の具体的な水資源をめぐる課題の解決に向けて、能力強化を行う協力を実施

### 統合水資源管理の実践に対する近年の国際協力の事例

ボリビア



コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト

- 同国第3の人口を持つコチャバンバ大都市圏の中心地域にあるロチャ川流域が対象。
- 水不足、地下水位低下、水質汚濁などの問題。
- 利害関係者の協働体制の強化、法制度改善、モニタリング体制構築などの協力を実施。

スーダン



統合水資源管理能力強化プロジェクト

- 連邦政府による全国を対象とした統合水資源管理の実践の支援(法制度や組織体制、水収支の評価、問題分析、計画策定等)。
- パイロット地域における統合水資源管理の実践。

インドネシア



ジャカルタ地盤沈下対策プロジェクト

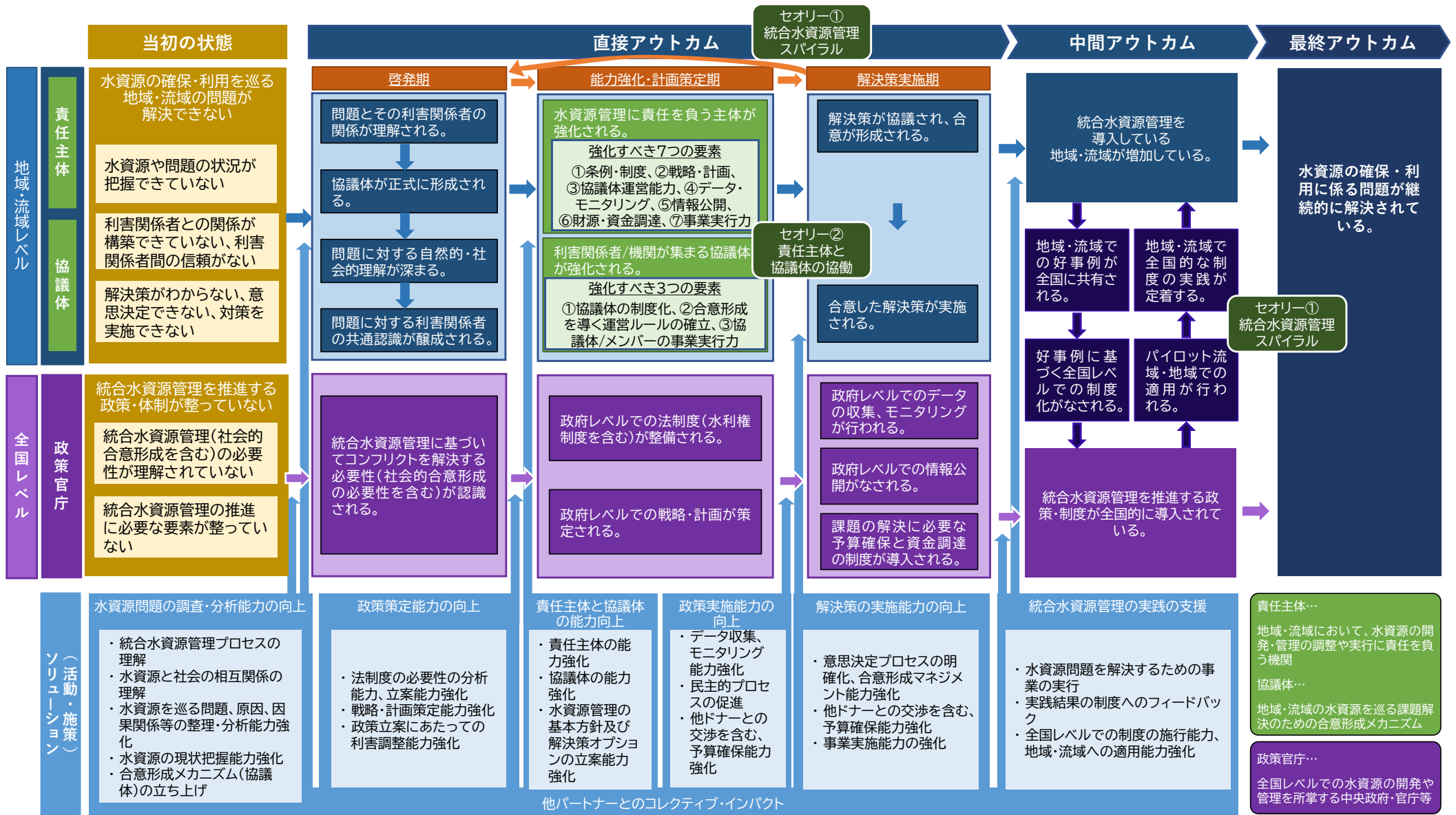
- 首都ジャカルタの地盤沈下対策が対象。
- 地盤沈下対策委員会の設置、利害関係者の理解の促進、モニタリング体制の整備、アクションプランの策定等。



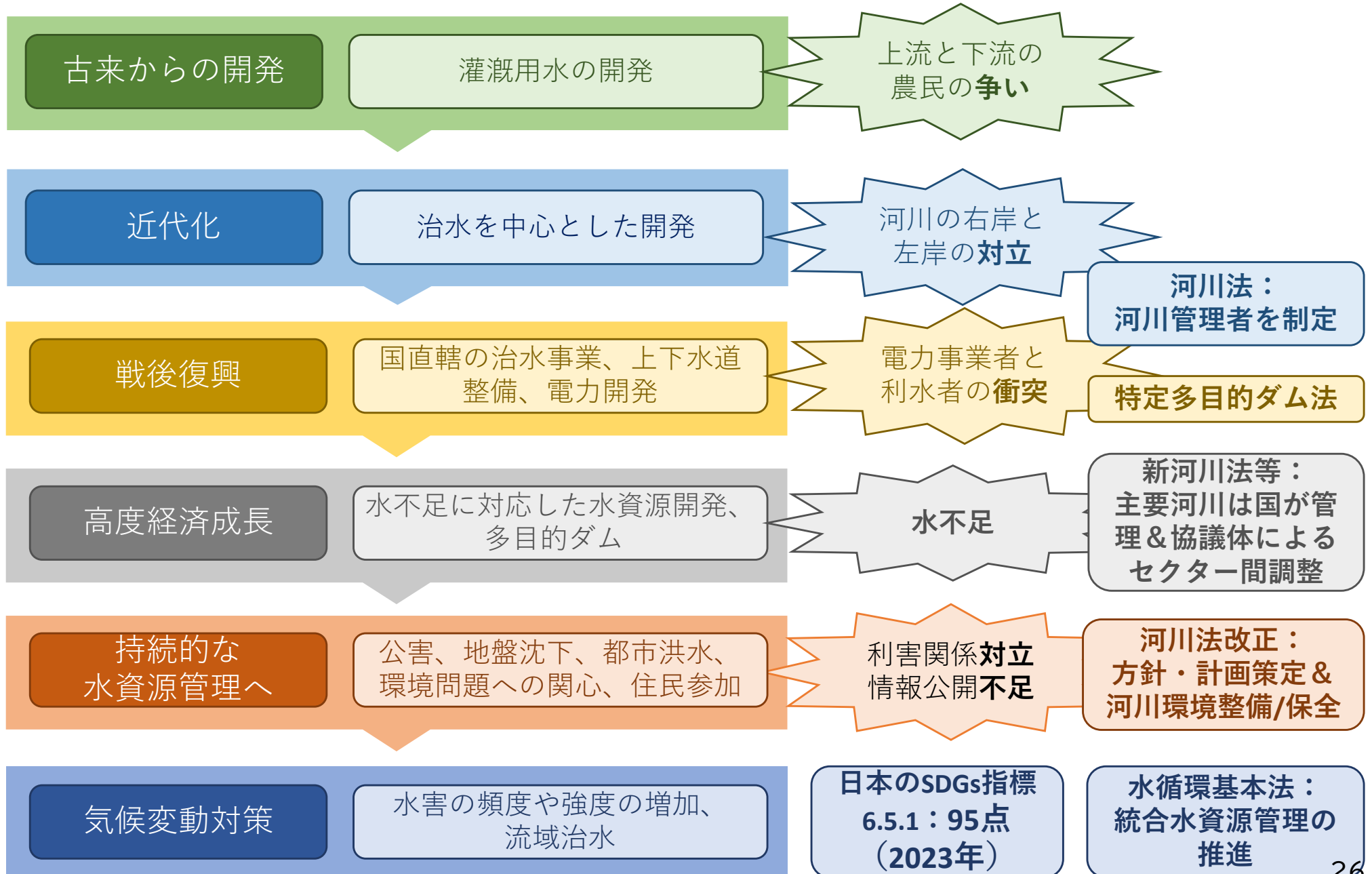


## 4. クラスタ事業戦略のシナリオ

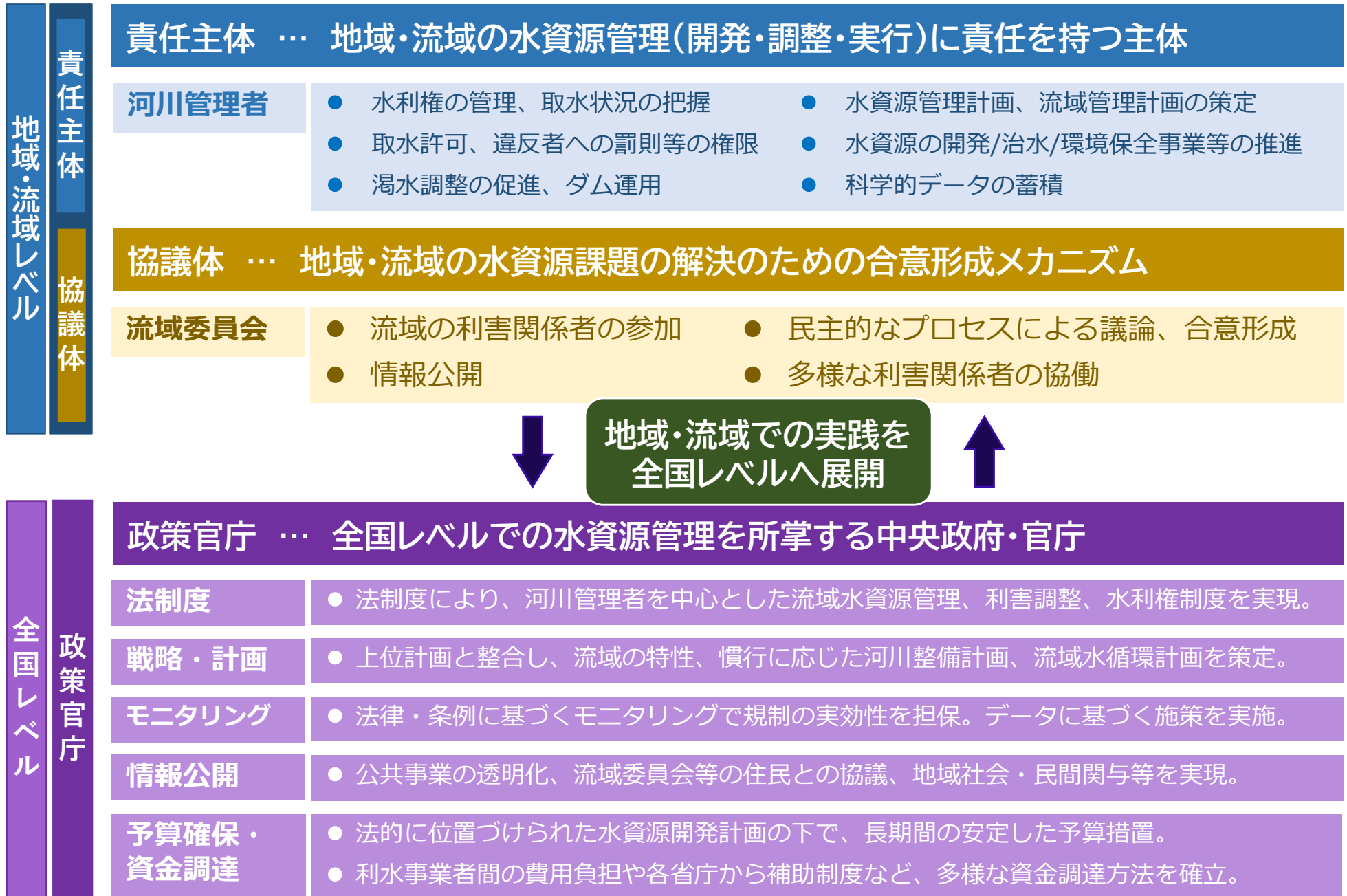
# 実践的統合水資源管理の開発シナリオ概念図



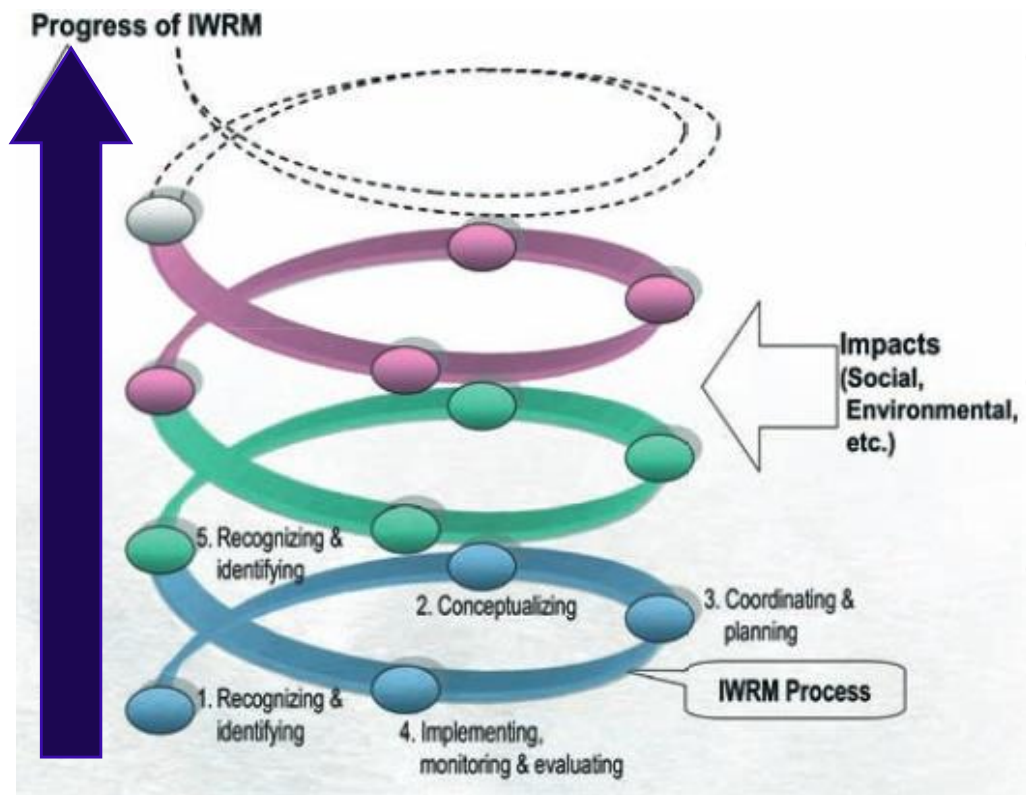
# 日本の水資源管理の経験



# 経験を踏まえた、日本の統合水資源管理



# セオリー①:統合水資源管理スパイラル



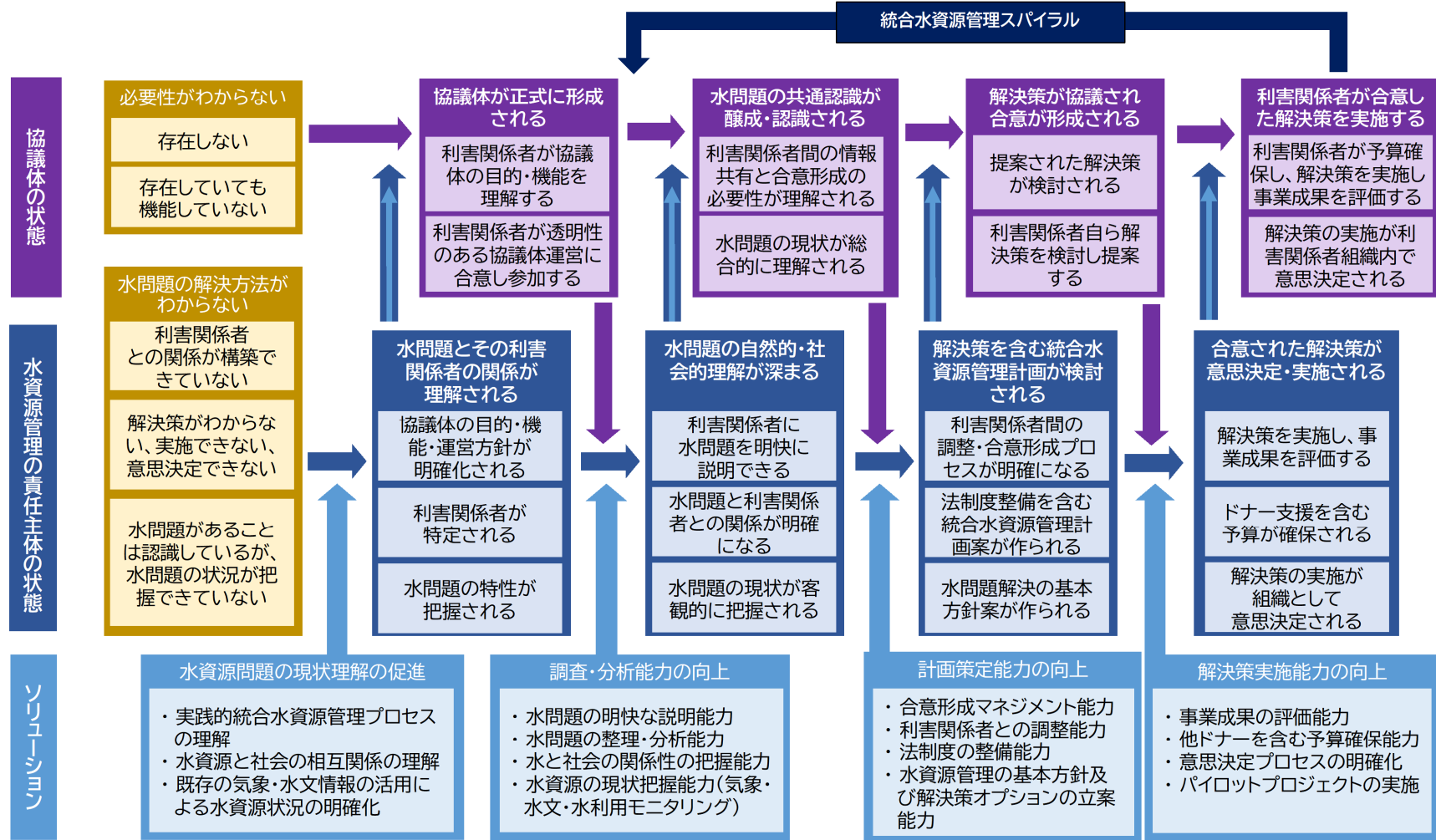
出典：UNESCO. IWRM Guidelines at River Basin Level, Part 1, Principles. 2009.

- ① 統合水資源管理の必要性に気づき（Recognizing）、問題を特定する（Identifying）。
- ② 問題解決の方法を構想する（Conceptualizing）。
- ③ 利害関係者と調整（Coordinating）しながら、具体的に計画する（Planning）。
- ④ 関係者間の合意を経て、計画を実施（Implementing）、モニタリング（Monitoring）、評価する（Evaluating）。

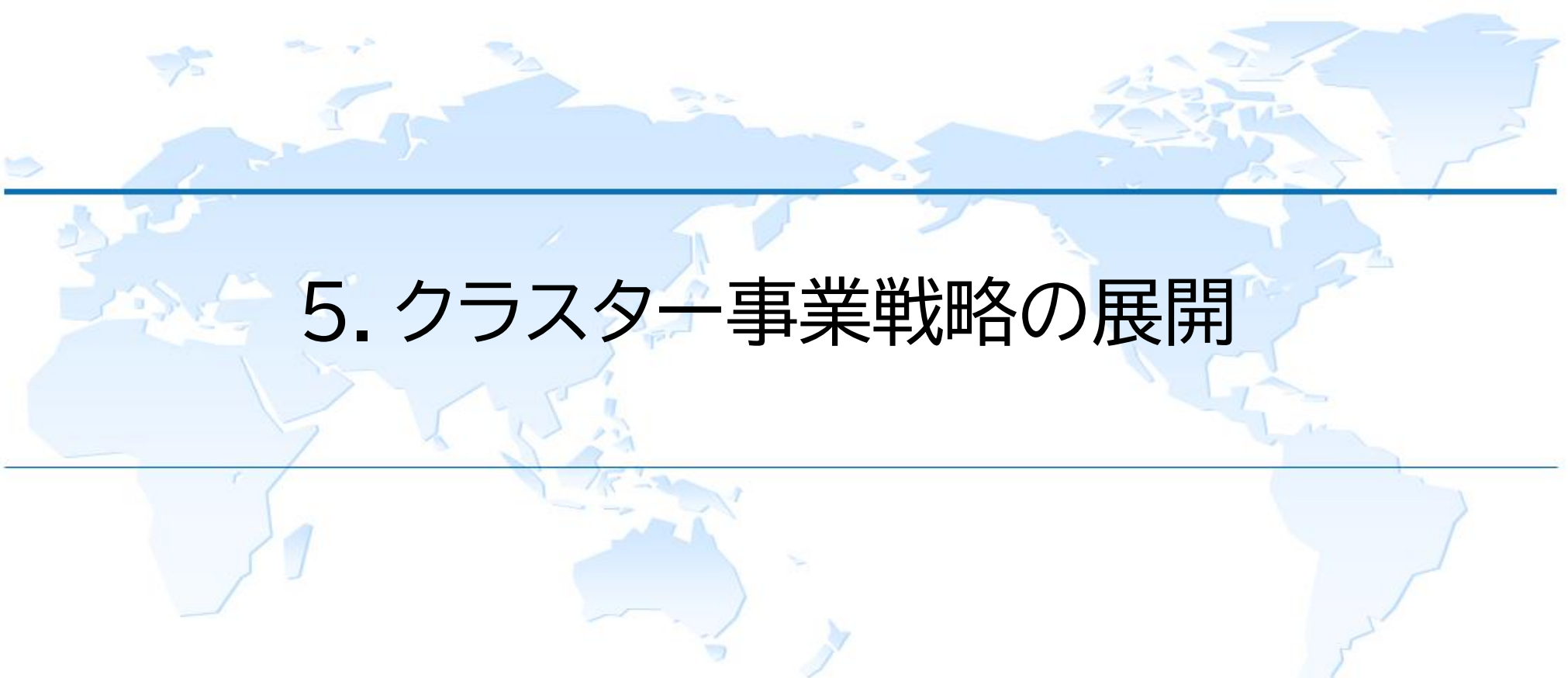
対処しやすい問題解決のプロセスを繰り返すことで、  
徐々に複雑で高度な問題に対応できるよう発展していく



# セオリー②：責任主体と協議体の協働



地域・流域レベルにおける統合水資源管理には、責任主体と協議体の強化が重要。協議体で合意された解決策を責任主体を含む各関係者が実践し、その結果を協議体へフィードバックすることにより、継続的に解決策の実践と改善を行い、関係者が水問題の改善を実感。



## 5. クラスター事業戦略の展開

## 主要な協力対象国(地域)

主要対象国(地域): 直面する水資源の利用を巡る問題の状況と、統合水資源管理の実践状況を考慮し、統合水資源管理を強化することができる素地がある国(地域)

### 地域・流域レベルでの協力の現状

国	地域	水資源の主な課題
スーダン	北コルドファン州バラ帯水層地域	地下水管理、配分
タイ・ラオス・カンボジア・ベトナム	メコン河流域	国際河川管理、ダム環境社会影響、土砂管理、生物資源管理、塩水遡上
ボリビア	コチャバンバ県ロチャ川流域	水質汚濁
インドネシア	ジャカルタ、他都市	地盤沈下
キューバ	アルテミサ県とマヤベケ県、ハバナ県から選定した6つの帯水層区域	地下水管理、塩水化
モロッコ	堆砂が進行したダムがあるパイロット流域	流域総合土砂管理

### 全国レベルでの協力の現状

国	地域	水資源の主な課題
ボリビア	全国	地下水管理
フィリピン	全国	水資源開発・管理

# JICAの各種スキームの活用 他のJICAグローバル・アジェンダとの協働

## 【事業スキーム】

### (ソフト面の支援)

- 技術協力プロジェクト
- 開発計画調査型技術協力
- 地球規模課題対応国際科学技術協力(SATREPS)
- 課題別研修 等

### (ハード面の支援)

- 円借款
- 無償資金協力
- 海外投融資
- 民間連携事業 等

## 課題に対する主な解決策

水資源開発、  
給水施設整備、漏水削減

地下水揚水規制、代替水源の確保

水力発電の開発

ダム堆砂対策・再開発

治水施設・河川施設の整備

節水灌漑・営農改善

生態系の保全

水質汚濁規制導入

流域・集水域の保全

污水处理施設整備

## 関連するJICAグローバル・アジェンダ

水資源の確保と水供給

資源・エネルギー

防災・復興を通じた  
災害リスク削減

農業・農村開発

自然環境保全

環境管理

相手国関係機関、開発パートナー、民間企業、NGO、大学、市民組織等  
幅広く協議体に巻き込み ⇒ インパクトの増大に向けた資金動員へ

# サステナビリティに係る取組

## 水資源の気候変動適応策、緩和策

- 気候変動に関する政府間パネル(IPCC) 第6次評価報告書(AR6)WG2報告書に、気候変動の水資源への影響について記述。
- 適応策…統合水資源管理に係る計画策定、水循環分析、水源選択、流域保全、生態系保全、土地利用政策、地下水保全・涵養などの対策、コミュニティのレジリエンス強化のための取組等。
- 緩和策…再生可能エネルギーである水力発電の活用、温室効果ガスの吸収に貢献する流域の保全、よりエネルギー消費量の少ない水資源の開発や利用の推進等。

## 水資源のガバナンス

- 日本の水資源の経験からも、情報の公開や利害関係者による合意形成が重視されている。
- 協議体の運営における意味のある参加と透明性の確保、科学的・定量的なデータの把握と公開などに特に留意する。

## ネイチャー、TNFD、NbS、グリーンインフラ等

- 生物多様性及び生態系サービスに関する政府間科学政策プラットフォーム(IPBES)地球規模評価(2019年)に、淡水域の管理における水環境や流域保全を考慮に入れた統合水資源管理の重要性について記述。
- 近年では「Nature-based Solution(NbS)」や「グリーンインフラ」なども注目されており、民間企業においても水資源や水を含む自然に対する企業活動の影響の情報開示を求める「CDP水セキュリティ」や「自然関連財務情報開示タスクフォース(TNFD:Taskforce on Nature-related Financial Disclosures)」などの動きがある。

## 水資源のジェンダー、人権



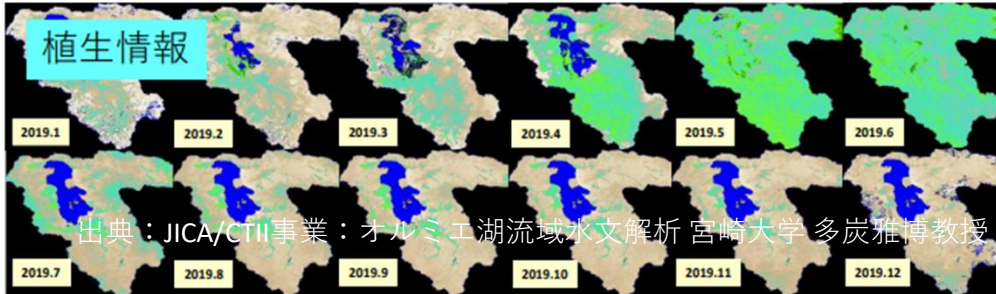
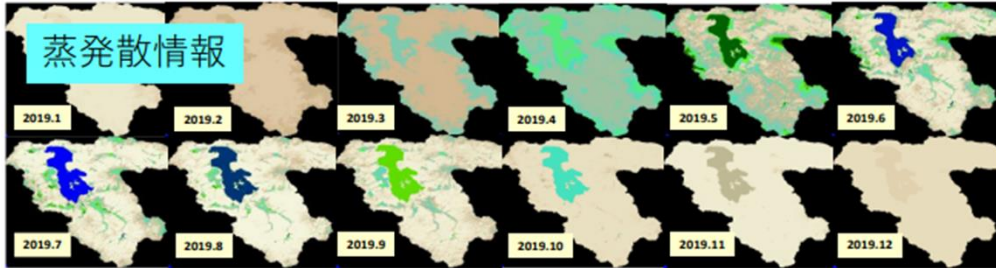
2010年国連総会:  
「安全で清浄な飲料水  
および衛生施設への  
アクセスは人権である」

- 協議体における議論や意思決定においては、女性や先住民族等の意味のある参加を確保。
- 統合水資源管理が目指している社会的合意形成においては、協議体のメンバー構成や意思決定のプロセスにおいて、特定のグループが排除されないようにする必要。



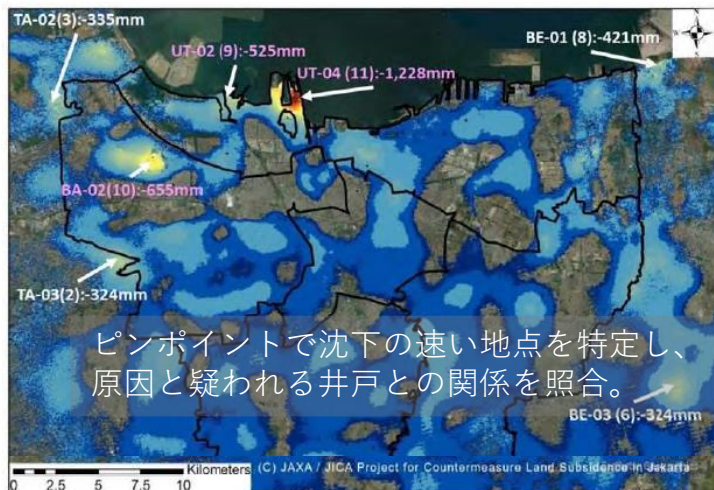
# 統合水資源管理のデジタル・トランスフォーメーション(DX)

## 衛星データを用いた実蒸発散量推定 (イラン・オルミエ湖流域)



出典：JICA/CTII事業：オルミエ湖流域水文解析 宮崎大学 多炭雅博教授

## 衛星データを用いた地盤沈下解析 (インドネシア・ジャカルタ)

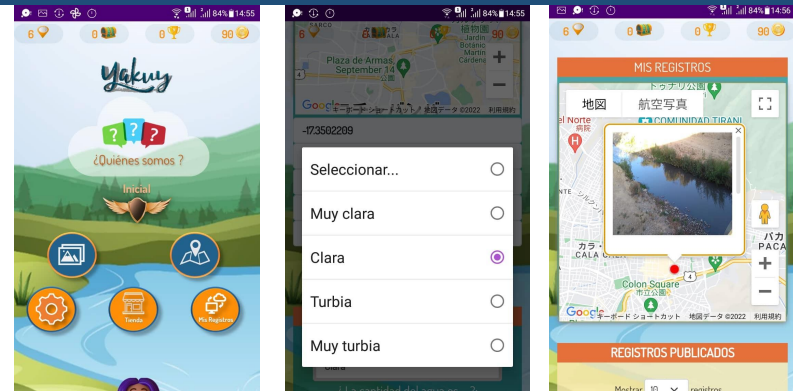


## 市民参加型デジタルプラットフォーム「Decidim」 (ボリビア)



市民からの水資源の課題に対する対策案の募集と、その投票を促す(透明性確保)ための流域レベルのデジタルプラットフォームのトライアル

## 市民科学に基づく水質アプリ(ボリビア)




市民による人間の五感評価手法により、河川の汚濁具合の見える化と写真を含む情報の蓄積

DXを含む革新的なツールを積極的に活用し、知見を取りまとめ横展開

# インパクトの最大化を目指したナレッジの発信

INTERNATIONAL JOURNAL OF WATER RESOURCES DEVELOPMENT  
https://doi.org/10.1080/07900627.2021.1921709

 Routledge  
Taylor & Francis Group

 OPEN ACCESS 

## Practicality of integrated water resources management (IWRM) in different contexts

Kenji Nagata, Izumi Shoji, Tomohiro Arima, Takahiro Otsuka, Kumiko Kato, Miha Matsubayashi and Mayu Omura

Global Environment Department, Japan International Cooperation Agency, Tokyo, Japan


**ABSTRACT**  
The significance of integrated water resources management (IWRM) is broadly recognized, but practical implementation methods are little known. This paper proposes a Practical IWRM approach that has the potential to accelerate consensus-building and problem-solving relating to water resources based on the formation of an aligned perception of natural and human-made water resource systems among stakeholders, and the establishment of a properly functioning multi-stakeholder partnership (MSP). This approach was applied in four countries – Sudan, Bolivia, Indonesia and Iran – where it has worked well in different contexts, and can be an effective methodology usable elsewhere in the field.

**ARTICLE HISTORY**  
Received 6 October 2020  
Accepted 20 April 2021

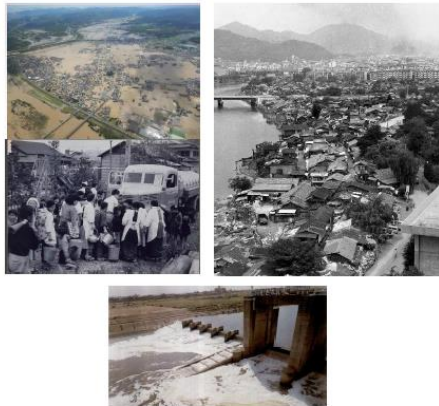
**KEYWORDS**  
Integrated water resources management (IWRM); multi-stakeholder partnership (MSP); Sustainable Development Goals (SDGs); social consensus-building; community; conflict

**Introduction**  
Historically, humanity has employed various methods of local water governance through mediation and arbitration in conflicts over water shortages and disasters. In the modern era, via advancements in civil engineering technology, large reservoirs and water supply facilities are constructed to meet demands without consideration of the natural or social environment; consequently, sustainability of water resources management is gradually receiving less attention among users who are able to access such resources with relative ease (Kishino

実践的な統合水資源管理のあり方に関する英文論文を執筆し、International Journal of Water Resources Developmentに掲載（⇒[こちら](#)）。

 独立行政法人 国際協力機構

## 日本の水資源管理の経験



2022年3月  
独立行政法人 国際協力機構 (JICA)  
日本工営株式会社

環境
JR
22-069

日本の水資源管理の経験と教訓をまとめた教材（和文・英文のテキストと英文パワーポイント）を作成。

英文版 <[リンク](#)> 和文版 <[リンク](#)>



## 6. クラスタ事業戦略の目標とモニタリング



# クラスター事業戦略の目標

## <最終目標>

- 水資源の確保・利用に係る**問題が継続的に解決**されている状態

## <中間目標①> (地域・流域レベル)

- 社会的合意形成に基づく**統合水資源管理を実践**している地域・流域の増加

## <中間目標②> (全国レベル)

- 統合水資源管理を**全国的に推進する体制**の整備

## <直接目標①> (地域・流域レベル)

- 責任主体の強化・協議体の強化・社会的合意形成に基づく**解決策の実施**

## <直接目標②> (全国レベル)

- **政策官庁の強化**

## クラスター事業戦略の目標(指標)

<p>中間アウトカムの モニタリング指標</p>	<p>(<b>地域・流域レベル</b>) JICAの協力及びパートナーとの協働により、SDG指標6.5.1による <b>Subnational/ Basin/ Aquifer levelの統合水資源管理実行レベル</b>が改善する国が増加する。</p>	<p>(<b>全国レベル</b>) JICAの協力及びパートナーとの協働により、SDG指標6.5.1による <b>National levelの統合水資源管理実行レベル</b>が改善する国が増加する。</p>
<p>直接アウトカムの モニタリング指標</p>	<p>(<b>地域・流域レベル</b>) <u>&lt;責任主体&gt;</u> ・ JICAの協力及びパートナーとの協働により、<b>2030年までに10以上の地域・流域</b>で、責任主体が強化される。 <u>&lt;協議体&gt;</u> ・ JICAの協力及びパートナーとの協働により、<b>2030年までに10以上の地域・流域</b>で、協議体が新たに組織される、あるいは機能するようになる。 <u>&lt;社会的合意形成に基づく解決策の実施&gt;</u> ・ JICAの協力及びパートナーとの協働により、<b>2030年までに10以上の地域・流域</b>で、社会的合意形成に基づく解決策が実施され、対象地域・流域に住む<b>2億人以上に裨益</b>する。</p>	<p>(<b>全国レベル</b>) <u>&lt;政策官庁&gt;</u> ・ JICAの協力及びパートナーとの協働により、<b>2030年までに200人以上の行政官が育成</b>される。</p>





## 7. JICAの協力事例

# 統合水資源管理に関する協力事例

統合水資源管理の考え方に基づき、**地域の水資源をめぐる具体的な課題の解決**に向けて、能力強化を行う協力を実施

ボリビア



コチャバンバ県統合水資源管理能力強化プロジェクト

- 同国第3の人口を持つコチャバンバ大都市圏の中心地域にあるロチャ川流域が対象。
- 水不足、地下水位低下、水質汚濁などの問題。
- 利害関係者の協働体制の強化、法制度改善、モニタリング体制構築などの協力を実施。

スーダン



統合水資源管理能力強化プロジェクト

- 連邦政府による全国を対象とした統合水資源管理の実践の支援(法制度や組織体制、水収支の評価、問題分析、計画策定等)。
- パイロット地域における統合水資源管理の実践。

インドネシア



ジャカルタ地盤沈下対策プロジェクト

- 首都ジャカルタの地盤沈下対策が対象。
- 地盤沈下対策委員会の設置、利害関係者の理解の促進、モニタリング体制の整備、アクションプランの策定等。



## ジャカルタにおける地盤沈下の影響(1)

市北部の沿岸部では、高潮発生時に  
防潮堤を越えて海水が侵入



地盤沈下により放棄されたモスクと、  
後から建設された防潮堤(右端)





## ジャカルタにおける地盤沈下の影響(2)

### 「抜け上がり」による建造物の被害

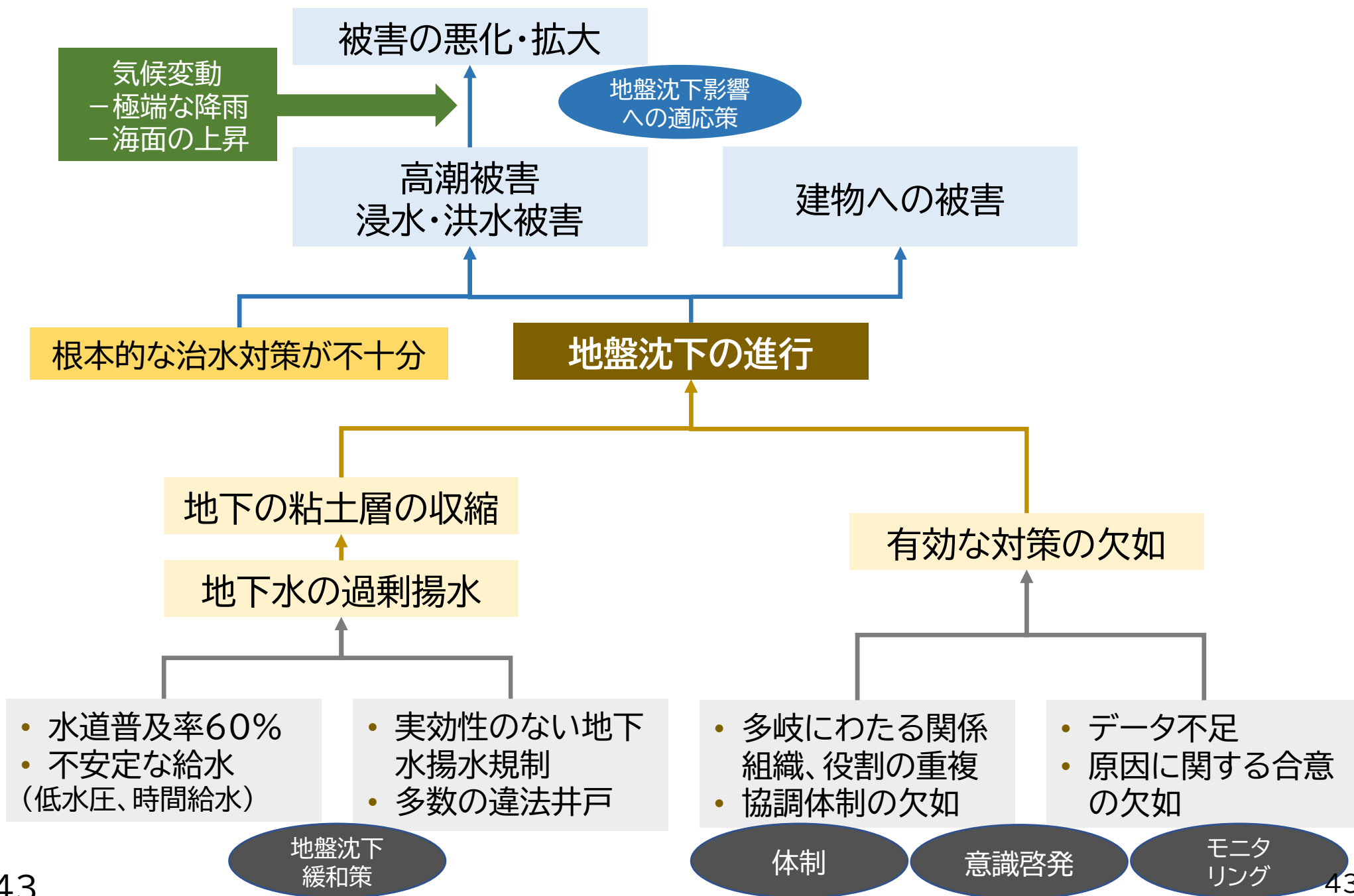
(地下深く支持層まで杭を打って支えている建造物は沈下せず、地面だけが沈下するため、段差が発生)



### ジャカルタ中心部の 浸水と交通渋滞



# 問題の構図:地盤沈下が都市の脆弱性を増大





# 科学的原因究明により関係者の合意を形成

## 協力開始前

地盤沈下の原因について関係者の合意がなく、本格的な対策が取れない。

- ✓ 地下水揚水による地下水位の低下
- ✓ ビル建設等による荷重の増加
- ✓ 地層の自然な圧縮
- ✓ 地殻変動の影響

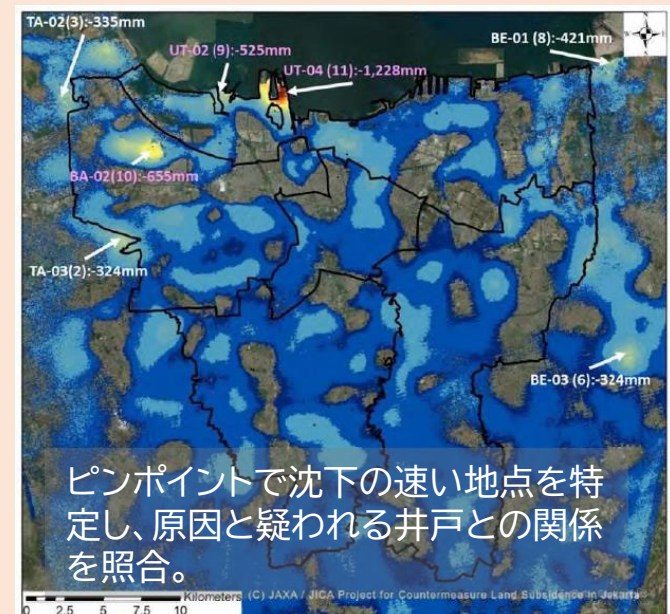
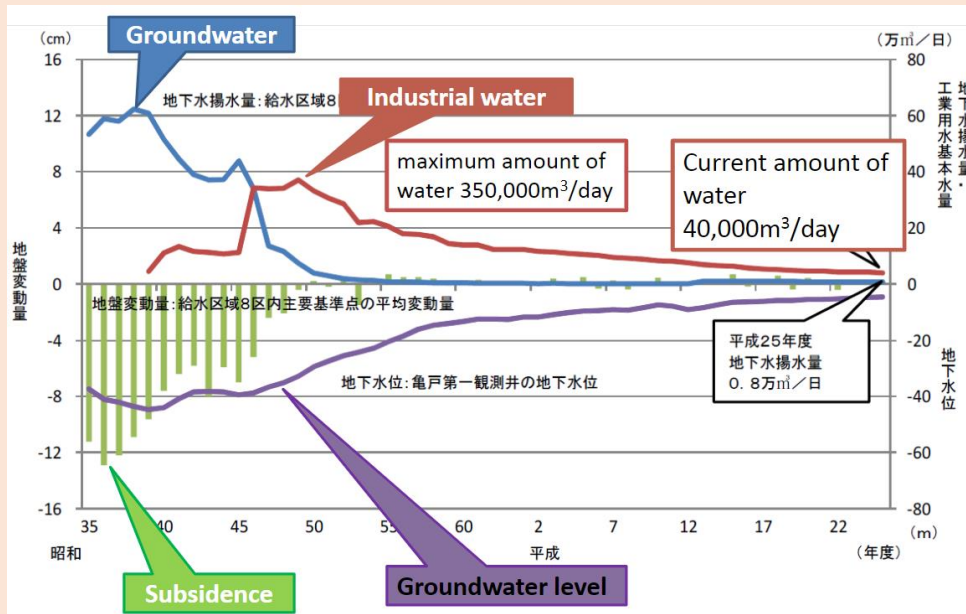
## プロジェクトにおける取組

1

日本やバンコクでは、水源を転換し、地下水揚水量を削減したことで地盤沈下の進行も止まったことを、科学的データで示した。

2

JAXAの人工衛星ALOS-2(だいち2号)のセンサーを用いた広域・高精度の地盤沈下解析を実施し、ジャカルタにおいて地盤沈下の激しい箇所には、大量に揚水している井戸があることを示した。



# 総合的な取組による対策を推進：統合水資源管理

## 地盤沈下の緩和策

- ◆ 地盤沈下観測井の建設、データ収集・分析体制の構築
- ◆ 地下水揚水規制の強化(条例の制定)
- ◆ 代替水源確保の促進(水道整備、雨水貯留、分散型施設)



## 影響の適応策

- ◆ 地盤沈下の将来予測
- ◆ 浸水解析、浸水リスクマップ
- ◆ 治水対策の提案



## 実行体制の構築

- ◆ 住民、行政関係者、地下水利用者等に対する意識啓発・広報
- ◆ 関係機関による地盤沈下対策委員会の設立
- ◆ 短期・中期・長期のアクションプラン作成
- ◆ 責任機関(公共事業省、州政府)の強化と協議体の育成



# クラスター戦略に基づくアプローチ

## クラスター事業戦略 「実践的統合水資源管理」

水資源管理に  
責任を持つ主体を育成

利害関係者による  
民主的な協議体を形成

科学的知見・データ  
に基づく合意形成

パートナーとの協働

## ジャカルタ地盤沈下対策での実践

- 実効性のある地下水揚水規制の導入
- 多くの関係組織の責任分担と協働体制の明確化
- モニタリング、緩和策(揚水規制等)、適応策(浸水・高潮対策等)に関する包括的な能力強化

- 中央政府(公共事業省、鉱工業エネルギー省)と地方政府(ジャカルタ特別州)を束ねた実施体制
- 住民や地下水利用者の意識調査とリスク啓発
- プロジェクト実施体制を発展させて、恒久的な地盤沈下対策委員会を設立

- 地盤沈下観測井の建設
- 衛星データを用いた地盤沈下観測
- 統合データベースでデータを共有、信頼醸成

- 国内支援委員会を組織して国内の知見を動員
- オランダ等の他の開発パートナーと協調
- 同じ課題を持つ都市への展開を検討



# 統合水資源管理から、 関連JICAグローバル・アジェンダによる解決策の実施へ

水資源の確保・利用に関する主な問題

本クラスター事業戦略による取組

課題に対する主な解決策と  
関連するJICAグローバル・アジェンダ

地下水の過剰  
揚水による  
地盤沈下



高潮による  
浸水被害



洪水・内水  
氾濫による  
浸水の長期化、  
交通渋滞



建物の  
抜け上がり



【本質的要因】

- 地盤沈下の原因に関する合意の欠如
- 科学的データの不足
- 多くの関係組織、役割の重複
- 協調体制や合意形成の仕組みの欠如
- 実効性のない地下水揚水規制、多数の違法井戸
- 地下水に代わる水源の不足（水道普及率60%）

啓発期

公共事業大臣、ジャカルタ州知事に対するセミナーによる啓発

本邦研修やタイからの知見共有による先事例に関する学習

衛星データによる地盤沈下解析と井戸データの照合による原因究明

中央省庁レベルと州レベルの関係機関による協議体の設立

能力強化・計画策定期

地盤沈下観測井の建設、モニタリング体制の整備

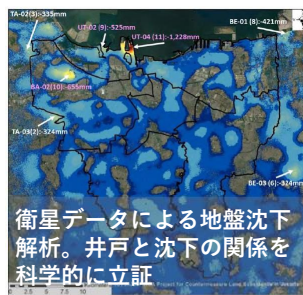
条例の制定による地下水揚水規制の強化

短期・中期・長期のアクションプラン作成、地域開発計画への反映

解決策実施期

パイロット事業として、市民啓発用サインボードや雨水利用施設を建設

洪水対策事業の具体化に向けた調査・計画



ジャカルタ首都圏総合  
洪水対策事業  
（地下放水路、遊水地群、排水機場、河川改修、調整池、オペレーションセンター等）

円借款  
協力準備調査中

防災・復興を通じた  
災害リスク削減

地下水に代わる  
水資源の開発  
（表流水、雨水）

水資源の確保と  
水供給

水道普及率の向上・  
漏水削減

水資源の確保と  
水供給